**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α΄: Τεχνικές Προδιαγραφές**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Α/Α** | **Είδος** | **Ποσότητα** |
| **Υλικά άμεσης ανάλωσης (εργαστηριακά αναλώσιμα)** |
| **TMHMA 1** | **Χημικά αέρια** |
| 1.1 | Φιάλη και περιεχόμενο φιάλης αερίου ηλίου (He) με τα εξής χαρακτηριστικά:* Καθαρότητα: 5.0 (>99.999%)
* Τύπος φιάλης: 50 Lt
* Πίεση εμφιάλωσης: 200 bar
* Χωρητικότητα αερίου: 9.1 m3
 | 1 |
| 1.2 | Πλήρωση φιάλης αερίου ηλίου (He) με τα εξής χαρακτηριστικά:* Καθαρότητα: 5.0 (>99.999%)
* Τύπος φιάλης: 50 Lt
* Πίεση εμφιάλωσης: 200 bar
* Χωρητικότητα αερίου: 9.1 m3
 | 1 |
| 1.3 | Φιάλη και περιεχόμενο φιάλης αερίου υδρογόνου (Η2) με τα εξής χαρακτηριστικά:* καθαρότητα: 5.0 (>99,999%)
* Τύπος φιάλης: 50 Lt
* Πίεση εμφιάλωσης: 200 bar
* Χωρητικότητα αερίου: 8.9 m3
 | 1 |
| 1.4 | Πλήρωση φιάλης αερίου υδρογόνου (Η2) με τα εξής χαρακτηριστικά:* καθαρότητα: 5.0 (>99,999%)
* Τύπος φιάλης: 50 Lt
* Πίεση εμφιάλωσης: 200 bar
* Χωρητικότητα αερίου: 8.9 m3
 | 1 |
| 1.5 | Φιάλη και περιεχόμενο φιάλης συνθετικού αέρα χαμηλών υδρογονανθράκων UPP με τα εξής χαρακτηριστικά:* Τύπος φιάλης: 50 Lt
* Πίεση εμφιάλωσης: 200 bar
* Χωρητικότητα αερίου: 10 m3
 | 1 |
| 1.6 | Πλήρωση φιάλης αερίου μείγματος 30% προπάνιο (C3H8)-1% Αργό (Ar)-69% ήλιο (He) με τα εξής χαρακτηριστικά:* Τύπος φιάλης: 50 Liter CC (χαλύβδινη φιάλη)
* Τύπος βαλβίδας: DIN 477, No 1 brass (βαλβίδα ορειχάλκινη)
* Κλάση αερίου: Βαθμονόμησης
* Aνοχή: Προπάνιο: ± 2% rel, Αργό: ± 5% rel, Ήλιο: ± 2% rel
* Αβεβαιότητα\*: Προπάνιο: ± 0.2% rel, Αργό: ± 2% rel, Ήλιο: ± 0.2% rel

\*Αβεβαιότητα συγκέντρωσης ενός συστατικού εκφρασμένη σαν πραγματική αβεβαιότητα με συντελεστή ασφαλείας (k=2), που παρέχει επίπεδα βεβαιότητας 95%* Πίεση εμφιάλωσης: 16.7 bar
* Όγκος περιεχομένου: 0,772 Nm3
* Μάζα περιεχομένου: 0,56 kg
* Θερμοκρασία αναφοράς: 15oC
* Αριθμός UN Nr: 1954
* Χρόνος σταθερότητας: 120 μήνες
* Να περιλαμβάνεται πιστοποιητικό ανάλυσης
 | 1 |
| 1.7 | Φιάλη και περιεχόμενο φιάλης αερίου διοξειδίου του άνθρακα (CO2) με τα εξής χαρακτηριστικά:* Καθαρότητα: 4.5 (>99.995%):

 CO2 4.5 ≥ 99.995  H2O < 7 ppm  O2 < 10 ppm  THC < 5 ppm  CO < 2 ppm  N2 < 25 ppm* Τύπος φιάλης: 10 Lt
* Πίεση εμφιάλωσης: 200 bar
* Χωρητικότητα αερίου: 7.5 kg
 | 1 |
| 1.8 | Πλήρωση φιάλης αερίου μείγματος 20% μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και 80% αργό (Ar) με τα εξής χαρακτηριστικά:* Τύπος φιάλης: 10 Lt
* Πίεση εμφιάλωσης: 200 bar
* Τύπος βαλβίδας: DIN1
* Περιεχόμενο φιάλης: 1.5 m3
 | 1 |
| 1.9 | Φιάλη και περιεχόμενο φιάλης αερίου μείγματος 6.7% προπάνιο (C3H8)+0.3% Αργό (Ar)+93%Ήλιο (He) με τα εξής χαρακτηριστικά:* Τύπος φιάλης: 50 Lt
* Πίεση εμφιάλωσης: 200 bar
* Τύπος βαλβίδας: DIN477
* Κλάση αερίου: Βαθμονόμησης
 | 1 |
| **TMHMA 2** | **Χημικές ενώσεις** |
| 2.1 | Chromium(III) nitrate nonahydrate, 99.99% min (metals basis) | 2 πακέτα των 5 g |
| 2.2 | Gallium (III) nitrate hydrate, Ga(NO3)3 ·xH2O crystalline, 99.9% trace metals basis | 2 πακέτα των 25 g |
| 2.3 | Rubidium carbonate, Rb2CO3, 99.0% | 1 πακέτο των 25 g |
| 2.4 | Calcium nitrate tetrahydrate, 99.98% (metals basis) | 1 πακέτο των 25 g |
| 2.5 | Calcium oxide, CaO, 99.9% trace metals basis | 1 πακέτο των 25 g |
| 2.6 | Chromium (III) Oxide, Cr2O3, powder, ≥98% | 1 πακέτο των 100 g |
| 2.7 | Gallium(III) oxide, 99.999% (metals basis), Ga2O3 | 1 πακέτο των 25 g |
| 2.8 | Strontium oxide 99.9% trace metals basis | 1 πακέτο των 50 g |
| 2.9 | Niobium(V) oxide, 99.9% (metals basis) | 1 πακέτο των 100 g |
| 2.10 | Indium (III) oxide, 99.99% trace metals basis | 1 πακέτο των 10 g |
| 2.11 | Silicon (IV) oxide, 99.99% (metals basis) | 1 πακέτο των 100 g |
| 2.12 | Tin(II) chloride dehydrate, ≥99.995% trace metals basis | 1 πακέτο των 5 g |
| 2.13 | Graphite ferrules for 1/4 in. Column O.D. | 1 πακέτο των 50 τεμαχίων |
| **TMHMA 3** | **Στήλες αερίου χρωματογράφου** |
| 3.1  | Μία packed στήλη αέριας χρωματογραφίας, συνοδευόμενη από  όλα τα απαραίτητα συνδετικά τμήματα για αέριο χρωματογράφο και τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:* GC column stainless steel, 60/80 Carboxen 1000, 15ft Length x 1/8 in O.D. x 2.1 mm I.D.
 | 1 |
| 3.2 | Μία packed στήλη αέριας χρωματογραφίας, συνοδευόμενη από  όλα τα απαραίτητα συνδετικά τμήματα για αέριο χρωματογράφο και τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:* GC column stainless steel, 80/100 mesh Porapaκ Q, 6 ft Length x 1/8 in O.D. x 2 mm I.D.
 | 1 |
| **Επιστημονικά Όργανα** |
| **TMHMA 4** | **Σύστημα Αέριας Χρωματογραφίας** |
| 4.1 | Σύστημα αέριου χρωματογράφου με έναν εισαγωγέα δείγματος split / splitless, έναν διπλό εισαγωγέα τύπου packed, έναν ανιχνευτή ιονισμού φλόγας και έναν ανιχνευτή θερμικής αγωγιμότητας, με τα ακόλουθα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά:**Α. ΒΑΣΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΑΕΡΙΟΥ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΟΥ**1. Να διαθέτει θερμοστατούμενο κλίβανο στηλών χωρητικότητας τουλάχιστον 15 λίτρων, ο οποίος να δέχεται τουλάχιστον δύο στήλες, τριχοειδείς ή τύπου packed.
2. Ο κλίβανος να διαθέτει ικανότητα θερμοστάτησης έως 400ºC. Να διαθέτει δυνατότητα αναβάθμισης για λειτουργία σε θερμοκρασίες κάτω από την θερμοκρασία περιβάλλοντος.
3. Να έχει ικανότητα πολυγραμμικού προγραμματισμού της θερμοκρασίας σε τουλάχιστον 18 στάδια με δυνατότητα σταδίων ψύξης.
4. Να διαθέτει ενσωματωμένη οθόνη και μικροϋπολογιστή, ο οποίος να διαθέτει εξελιγμένες λειτουργίες ελέγχου και αυτοδιαγνωστικών.
5. Να μπορεί να δεχθεί τουλάχιστον τρεις εισαγωγείς και τρεις ανιχνευτές.

Β. ΕΙΣΑΓΩΓΕΙΣ**I.** Να διαθέτει έναν εισαγωγέα δείγματος, τύπου split/splitless με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:1. Να δέχεται λόγο split από 0 έως τουλάχιστον 9900.
2. Να διαθέτει εύρος ροής από 0 έως τουλάχιστον 1.200 ml/min.
3. Να διαθέτει απαραίτητα ικανότητα διατήρησης της μέσης γραμμικής ταχύτητας κατά τη διάρκεια θερμοκρασιακού προγραμματισμού.
4. Να διαθέτει λειτουργία εξοικονόμησης αερίου (gas saver function).
5. Να πραγματοποιεί έγχυση υψηλής πίεσης.

**II.** Να διαθέτει έναν διπλό εισαγωγέα δείγματος, τύπου packed με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:1. Να διαθέτει εύρος ροής από 0 έως τουλάχιστον 95 ml/min.
2. Να διαθέτει ικανότητα διατήρησης της ροής κατά τη διάρκεια θερμοκρασιακού προγράμματος.
3. Ο προγραμματισμός της ροής να γίνεται σε τουλάχιστον έξι στάδια.

Γ. ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ**I.** Να διαθέτει ανιχνευτή τύπου Ιονισμού Φλόγας (FID), με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:1. Να διαθέτει περιοχή λειτουργίας έως τουλάχιστον 400 ºC.
2. Να διαθέτει δυναμικό εύρος 107.
3. Να λειτουργεί απρόσκοπτα με αέριο make up αλλά να λειτουργεί και χωρίς αυτό.
4. Να δέχεται υποχρεωτικά τριχοειδής και πληρωμένες στήλες (τύπου packed).

**IΙ.** Να διαθέτει ανιχνευτή θερμικής αγωγιμότητας, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:1. Να διαθέτει περιοχή λειτουργίας έως τουλάχιστον 400 ºC.
2. Να διαθέτει ευαισθησία τουλάχιστον 40.000 mV · mL/mg.
3. Να έχει δυναμικό εύρος τουλάχιστον 105.

Δ. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣΤο σύστημα να συνοδεύεται από δύο χειροκίνητες βαλβίδες εισαγωγής δείγματος, με τις ακόλουθες ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές:1. Η μία βαλβίδα να είναι εξάπορτη και η δεύτερη τετράπορτη
2. Να διαθέτουν μέγιστη αντοχή στην πίεση τουλάχιστον 400 psi.
3. Να διαθέτουν μέγιστη αντοχή στη θερμοκρασία τουλάχιστον 220 ⁰C.
4. Το σώμα της βαλβίδας να είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο ατσάλι 316 ή από αντίστοιχο υλικό.
5. Ο ρότορας να είναι κατασκευασμένος από polyaryletherketone/PTFE.

Ε. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ1. Να έχει δυνατότητα ελέγχου και λήψης και επεξεργασίας δεδομένων ταυτόχρονα από τέσσερα διαφορετικά συστήματα GC.
2. Να έχει ικανότητα επεξεργασίας δεδομένων με μεθόδους επί τοις εκατό κανονικοποίησης και εσωτερικού – εξωτερικού προτύπου.
3. Να δύναται να υπολογίζει καμπύλη βαθμονόμησης με εσωτερικά ή εξωτερικά πρότυπα.
4. Να έχει ικανότητα βαθμονόμησης γραμμική, πολυωνυμική, εκθετική, σημείο προς σημείο.
5. Να έχει ικανότητα διόρθωσης συγκεντρώσεων με συνυπολογισμό ποσότητας δείγματος ή/και ποσότητας εσωτερικού προτύπου.
6. Να έχει ικανότητα γραφικής επαναολοκλήρωσης (manual reintegration) με χρήση mouse.
7. Να υπολογίζει μέσο όρο τιμών και επί τις εκατό (%) RSD στο ίδιο φύλλο με τον υπολογισμό εμβαδών και υψών.
8. Να έχει λειτουργίες αυτοδιάγνωσης λαθών.
9. Να προσφερθεί σύγχρονος ηλεκτρονικός υπολογιστής πλήρης και κατάλληλος να δεχθεί το λογισμικό, που να συνοδεύεται από έγχρωμο εκτυπωτή inkjet.

**ΣΤ. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**Το σύστημα Αέριου Χρωματογράφου θα πρέπει να συνοδεύεται από τα ακόλουθα:1. Όλα τα απαιτούμενα παρελκόμενα, μικροανταλλακτικά εγκατάστασης πλήρη σειρά εργαλείων.
2. Το σύστημα να διαθέτει CE.
3. Φυλλάδια και εγχειρίδια για όλα τα μέρη του συστήματος. Όλα τα μέρη του συστήματος πρέπει να συνεργάζονται και η ευθύνη λειτουργίας είναι ευθύνη του προμηθευτή. Το σύστημα πρέπει να παραδοθεί πλήρες και έτοιμο προς λειτουργία με όλους τους δυνατούς τρόπους λειτουργίας του.
4. Ο κατασκευαστής να διαθέτει ΕΝ ISO 9001:2015.
5. Ο προμηθευτής να διαθέτει ΕΝ ISO 9001:2015.
6. Ο προμηθευτής θα πρέπει να παραδώσει με την προσφορά του κατάλογο Ελλήνων πελατών.
7. Ο προμηθευτής να διαθέτει απαραιτήτως δική του τεχνική υπηρεσία εξυπηρέτησης (service), με εκπαιδευμένο προσωπικό για την εγκατάσταση, εκπαίδευση, συντήρηση και επισκευή του συστήματος.
8. Ο προμηθευτής αναλαμβάνει την εγκατάσταση του συστήματος. Ο προμηθευτής πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία εγκατάστασης. Να κατατεθούν τα σχετικά πιστοποιητικά εκπαίδευσης των τεχνικών. Το συνολικό κόστος εγκατάστασης θα συμπεριλαμβάνεται στο κόστος του συστήματος.
9. Ο προμηθευτής πρέπει να υποβάλει βεβαίωση/δήλωση του κατασκευαστικού οίκου για τη δυνατότητα εφοδιασμού του εργαστηρίου με ανταλλακτικά και αναλώσιμα για τουλάχιστον δέκα (10) χρόνια ώστε να εξασφαλιστεί η πλήρης, ανελλιπής και ομαλή λειτουργία του υπό προμήθεια είδους.
10. Εκπαίδευση των αναλυτών στο χώρο εγκατάστασης του.
11. Η εγγύηση να διαρκεί τουλάχιστον δύο έτη από την παραλαβή του συστήματος (εκτός του υπολογιστή, της οθόνης και εκτυπωτή) και να περιλαμβάνει εργασία & ανταλλακτικά σε περίπτωση βλάβης. Η επιβεβαίωση της σχετικής εγγύησης θα γίνεται με έγγραφη δέσμευση του κατασκευαστή ή του εξουσιοδοτημένου αντιπροσώπου του στην Ευρωπαϊκή Ένωση όπως αυτοί ορίζονται στην οδηγία 93/42/ΕΕC, και οπωσδήποτε με ειδική αναφορά για τον αντίστοιχο διαγωνισμό ή την επανάληψή του.
12. Οι αναφερόμενες ανωτέρω προδιαγραφές πρέπει να φαίνονται οπωσδήποτε και σαφέστατα στα επισυναπτόμενα τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή οίκου.
 | 1 |
| **ΤΜΗΜΑ 5** | **Ρυθμιστές ροής μάζας (Mass Flow Controllers):** |  |
| 5.1 | Ρυθμιστής ροής μάζας με τα εξής χαρακτηριστικά:* Ingress protection: IP-40
* Material: SS 316L
* Multi Fluid Multi Range: Disabled
* Fluid: N2 or He
* Flow range: 1...50 mln/min
* Accuracy: ±0.5% Rd plus ±0.1% FS (At calibration conditions)
* Calibration certificate: 3-point calibration
* Inlet pressure (P1): 3 bar (g)
* Outlet pressure (P2): 1 bar (g)
* Valve function: Normally Closed
* Orifice: 0.07 mm
* Temperature: 25 °C
* Seals: Viton 51415
* Plunger: Viton 51415
* Inlet connection: 1/4" OD compression
* Outlet connection: 1/4" OD compression
* Output signal: RS-232 0...100 % (0...5 Vdc)
* Setpoint: RS-232 0...100 % (0...5 Vdc)
* Power supply: +15...24 Vdc
* Να συνοδεύεται από τοπικό αναγνωστικό/ελεγκτή με τα εξής χαρακτηριστικά:
* Supply voltage: 15…24 Vdc
* Classification: IP-40
* Κατάλληλο για σύνδεση σε όργανα με σήμα RS232 I/O
* Να συνοδεύεται από τροφοδοτικό IP40 με τα εξής χαρακτηριστικά:
* Input: 100….240 Vac, 50…60 Hz
* Sec. Supply: +15 Vdc, max 1A
* Connection: Sub-D9, female
 | 2 |
| 5.2 | Ρυθμιστής ροής μάζας με τα εξής χαρακτηριστικά:* Ingress protection: IP-40
* Material: SS 316L
* Multi Fluid Multi Range: Disabled
* Fluid: N2 or He
* Flow range: 2...100 mln/min
* Accuracy: ±0.5% Rd plus ±0.1% FS (At calibration conditions)
* Calibration certificate: 3-point calibration
* Inlet pressure (P1): 3 bar (g)
* Outlet pressure (P2): 1 bar (g)
* Valve function: Normally Closed
* Orifice: 0.10 mm
* Temperature: 25 °C
* Seals: Viton 51415
* Plunger: Viton 51415
* Inlet connection: 1/4" OD compression
* Outlet connection: 1/4" OD compression
* Output signal: RS-232 0...100 % (0...5 Vdc)
* Setpoint: RS-232 0...100 % (0...5 Vdc)
* Power supply: +15...24 Vdc
* Να συνοδεύεται από  τοπικό αναγνωστικό/ελεγκτή με τα εξής χαρακτηριστικά:
* Supply voltage: 15…24 Vdc
* Classification: IP-40
* Κατάλληλο για σύνδεση σε όργανα με σήμα RS232 I/O
* Να συνοδεύεται από τροφοδοτικό IP40 με τα εξής χαρακτηριστικά:
* Input: 100….240 Vac, 50…60 Hz
* Sec. Supply: +15 Vdc, max 1A
* Connection: Sub-D9, female
 | 1 |
| 5.3 | Ρυθμιστής ροής μάζας με τα εξής χαρακτηριστικά:* Ingress protection: IP-40
* Material: SS 316L
* Multi Fluid Multi Range: Disabled
* Fluid: N2 or He (Helium)
* Flow range: 4...200 mln/min
* Accuracy: ±0.5% Rd plus ±0.1% FS (At calibration conditions)
* Calibration certificate: 3-point calibration
* Inlet pressure (P1): 3 bar (g)
* Outlet pressure (P2): 1 bar (g)
* Valve function: Normally Closed
* Orifice: 0.14 mm
* Temperature: 25 °C
* Seals: Viton 51415
* Plunger: Viton 51415
* Inlet connection: 1/4" OD compression
* Outlet connection: 1/4" OD compression
* Output signal: RS-232 0...100 % (0...5 Vdc)
* Setpoint: RS-232 0...100 % (0...5 Vdc)
* Power supply: +15...24 Vdc
* Να συνοδεύεται από  τοπικό αναγνωστικό/ελεγκτή με τα εξής χαρακτηριστικά:
* Supply voltage: 15…24 Vdc
* Classification: IP-40
* Κατάλληλο για σύνδεση σε όργανα με σήμα RS232 I/O
* Να συνοδεύεται από τροφοδοτικό IP40 με τα εξής χαρακτηριστικά:
* Input: 100….240 Vac, 50…60 Hz
* Sec. Supply: +15 Vdc, max 1A
* Connection: Sub-D9, female
 | 1 |
| **ΤΜΗΜΑ 6** | **Ηλεκτρικός κλίβανος**  |
| 6.1 | Ηλεκτρικός κλίβανος υψηλής θερμοκρασίας, σωληνωτού τύπου, κλειστής κυλινδρικής διατομής που να λειτουργεί σε οριζόντια και κατακόρυφη θέση με τα εξής χαρακτηριστικά:* Συνολικής ισχύος 1200W. 1Ph, 230VAC, 50Hz
* Εσωτερικές διαστάσεις της θερμής ζώνης: 180mm μήκος x Φ52 mm διάμετρο.
* Μέγιστη θερμοκρασία συνεχούς λειτουργίας 1200 °C
* Θερμαντικές αντιστάσεις KANTHAL A1 - FeCrAl.
* Να συμπεριλαμβάνεται κεντρικός ελεγκτής, ξεχωριστού κελύφους και απομακρυσμένης σύνδεσης με το σώμα του κλιβάνου με οθόνη LCD επάνω στην συσκευή και τα εξής χαρακτηριστικά:
	+ Αυτόματος έλεγχος PID.
	+ Προγραμματισμός με 15 βήματα.
	+ Αποθήκευση προγράμματος.
	+ Λειτουργία χρονοδιακόπτη (run on timer).
	+ Δυνατότητα σύνδεσης με Ηλεκτρονικό υπολογιστή για την λειτουργία της συσκευής απομακρυσμένα μέσω ειδικά σχεδιασμένου λογισμικού.
* Να συμπεριλαμβάνεται αυτόνομος ελεγκτής υπερθέρμανσης (Temperature Watchdog) με θερμοστάτη για την προστασία της συσκευής από δυσλειτουργία.
* Να συμπεριλαμβάνονται τρεις ανεξάρτητες είσοδοι θερμοστοιχείων (User thermocouple inputs (B, K, R, S type) software configurable).
* Αυτόνομη μονάδα με δυνατότητα τοποθέτησης σε εργαστηριακό πάγκο εργασίας (benchtop) χωρίς να απαιτούνται κανενός είδους επιπλέον εργασίες προσαρμογής του συστήματος.
* Ειδικός μηχανισμό στήριξης του κλιβάνου με αρθρωτό σύνδεσμο που επιτρέπει την τοποθέτηση του καθέτως, οριζοντίως ή και σε οποιαδήποτε ενδιάμεση γωνία. Δυνατότητα περιστροφής του κλιβάνου για λειτουργία σε οριζόντια, κατακόρυφη ή υπό γωνία (0 –90ο) θέση.
* Να συνοδεύεται από εγχειρίδιο λειτουργίας και εγγύηση καλής λειτουργίας 2 ετών.
 | 1 |